

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-043313

(43)Date of publication of application : 13.02.2003

(51)Int.Cl.

G02B 6/42
G02B 6/38

(21)Application number : 2001-229028

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 30.07.2001

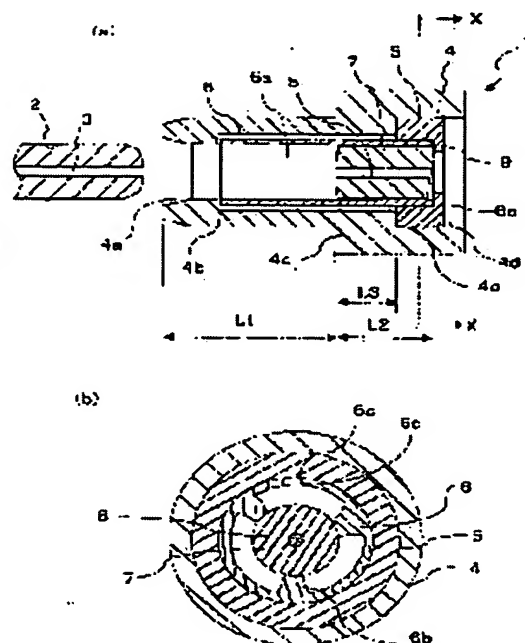
(72)Inventor : KOBAYASHI YOSHIHIRO

(54) OPTICAL RECEPTACLE AND OPTICAL MODULE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the conventional problem of positional deviation being caused in a ferrule with a built-in optical fiber, producing a large connection loss with the optical fiber of a plug-in ferrule.

SOLUTION: The optical receptacle 1 is composed of a split sleeve 6 which has a hollow tubular shape with an inner hole 6a for inserting a ferrule 7, and which is elastically deformable in the radial direction, and the ferrule 7, which is inserted in one end of the inner hole 6a of the split sleeve 6 and which has a built-in optical fiber. With the outer circumference at one end of the split sleeve 6, in which the ferrule 7 with a built-in optical fiber being inserted, a holding ring is engaged equipped with a stopper 9 for preventing the positional deviation in the axial direction of the ferrule 7 with a built-in optical fiber.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-43313
(P2003-43313A)

(43) 公開日 平成15年2月13日 (2003.2.13)

(51) Int.Cl.⁷G 0 2 B 6/42
6/38

識別記号

F I

C 0 2 B 6/42
6/38

データベース(参考)

2 H 0 3 6
2 H 0 3 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-229028(P2001-229028)

(22) 出願日 平成13年7月30日(2001.7.30)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 小林 善宏

北海道北見市豊地30番地 京セラ株式会社

北海道北見工場内

Fターム(参考) 2H036 QA44 QA47

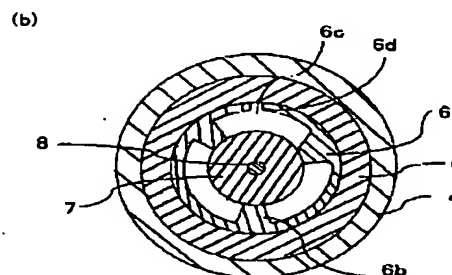
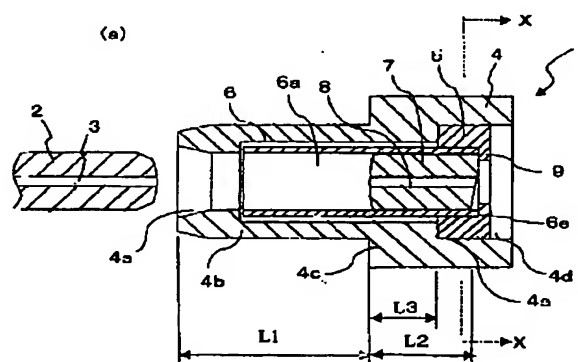
2H037 BA02 BA11 DA04 DA15 DA33

(54) 【発明の名称】 光レセプタクル及びそれを用いた光モジュール

(57) 【要約】

【課題】 光ファイバ内蔵フェルールに位置ずれが生じ、プラグフェルールの光ファイバとの接続損失が大きい。

【解決手段】 中空筒状でフェルール挿入用の内孔6aを有し、径方向に弾性変形可能な割スリーブ6と、該割スリーブ6の内孔6aの一端部に挿入した光ファイバ内蔵フェルール7とからなる光レセプタクル1であって、上記割スリーブ6の光ファイバ内蔵フェルール7を挿入した一端部外周に上記光ファイバ内蔵フェルール7の軸方向の位置ずれを防止するストッパ9を備えた把持リング5を嵌合する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】中空筒状でフェルール挿入用の内孔を有し、径方向に弾性変形可能な割スリーブと、該割スリーブの内孔の一端部に挿入した光ファイバ内蔵フェルールとからなる光レセプタクルであって、上記割スリーブの光ファイバ内蔵フェルールを挿入した一端部外周に上記光ファイバ内蔵フェルールの軸方向の位置ずれを防止するストッパを備えた把持リングを嵌合したことを特徴とする光レセプタクル。

【請求項2】上記割スリーブの内孔に複数の突起を備えたことを特徴とする請求項1に記載の光レセプタクル。

【請求項3】請求項1または2に記載の光レセプタクルの一端部に光素子を収納したケーシングを取り付けてなることを特徴とする光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、光ファイバコネクタを受光素子もしくは発光素子に光学的に接続する等の用途に用いられる光レセプタクル及びそれを用いた光モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、光レセプタクルは光ファイバコネクタを受光素子もしくは発光素子に光学的に接続する際に用いられ、図3に示す側断面図のように剛体スリーブを使ったタイプ、図4及び図5に示す割スリーブを使ったタイプが用いられている。

【0003】図3に示す光レセプタクル11において、円柱状の光ファイバ内蔵フェルール17は、剛体スリーブ16の内孔16aの一端部（図面右側端部）に圧入又は接着され、剛体スリーブ16の基端部外周には、スリーブホルダ14が外挿されている。内孔16aの他端部（図面左側端部）にはプラグフェルール12が保持され、プラグフェルール12の光ファイバ13と、光ファイバ内蔵フェルール17の光ファイバ18とが、各々の端面において接触し、光学的に接続されている。なお、光ファイバ内蔵フェルール17の光ファイバ18の右側には、不図示の発光素子や受光素子が配置され、光ファイバ18を介して、光ファイバ13に光信号をやり取りする。

【0004】また、図4に示す割スリーブ型の光レセプタクル21では、光ファイバ内蔵フェルール27は、割スリーブ26の内孔26aの一端部に挿入されており、さらに割スリーブ26の一端部には把持リング25が挿入されている。これらの割スリーブ26、光ファイバ内蔵フェルール27及び把持リング25は、圧入または接着により一体化されている。割スリーブ26の外側は、スリーブケース24で覆われている。ここで、割スリーブ26は金属又は樹脂製であり、軸方向に延びる摺り割りスリット（不図示）が入っており、その内孔26aは弾性的に変形可能となっている。把持リング25は、ス

リーブケース24内で光ファイバ内蔵フェルール27や割スリーブ26を保持するためのものである。

【0005】さらに、図5に示す割スリーブ型の光レセプタクル31では、径方向に弾性変形可能な内孔36aを有する割スリーブ36と、該割スリーブ72の内孔36aの一端部に挿入された光ファイバ内蔵フェルール37を備えてなり、割スリーブ36の一端部外周に把持リング35を圧入して、割スリーブ36の自由な変形を一部拘束している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図3に示す従来の剛体スリーブ型の光レセプタクル11は、剛体スリーブ16の内径寸法のばらつきと、挿入するプラグフェルール12の外径寸法のばらつきが累積し、光ファイバ内蔵フェルール17の光ファイバ18とプラグフェルール12の光ファイバ13を接続する際の軸ずれが大きくなり、接続損失が大きくなるという欠点を有していた。

【0007】また、図4に示す割スリーブ型の光レセプタクル21では、図3に示す剛体スリーブ型の光レセプタクル11の欠点を解決するため、割スリーブ26を使用しているが、割スリーブ26は軸方向に弾性変形するため、割スリーブ26が光ファイバ内蔵フェルール27を把持する力と割スリーブ26がプラグフェルール22を把持する力が等しくなるよう、図中の寸法 $L_1 + L_2$ は可能な限り長くする必要がある。なお、上記 L_1 は割スリーブ26にプラグフェルール22が挿入される長さを示し、 L_2 は割スリーブ26に光ファイバ内蔵フェルール27が挿入される長さである。

【0008】しかし、高密度実装を目的とした光レセプタクル21の小型化が要求されており、割スリーブ26に挿入する光ファイバ内蔵フェルール27をできるだけ短くする必要があることから、 $L_1 + L_2$ を長くするのは制限があるという欠点を有していた。

【0009】さらに、図5に示す割スリーブ型の光レセプタクル31においては、上記図4に示す割スリーブ型の光レセプタクル21の欠点を解決するために、割スリーブ36の一端部外周に把持リング35を圧入して、割スリーブ36とともに光ファイバ内蔵フェルール37を固定しているが、割スリーブ36及び光ファイバ内蔵フェルール37がセラミックスから成る場合、割スリーブ36の内孔36a及び光ファイバ内蔵フェルール37の外周は完全な真円とはならず、部分的な点接触しかしていない。そのため、プラグフェルール32を挿入する際の荷重によって光ファイバ内蔵フェルール37が一端部側、即ち光素子側に位置ずれが生じ、予め光素子と光レセプタクル31を最適な結合効率を達成できる位置に調芯しても、プラグフェルール32の光ファイバ33と光ファイバ内蔵フェルール37の各端面との結合効率が低下するという欠点を有していた。

【0010】本発明は、上述の欠点に鑑みて案出されたものであり、その目的は光信号の結合効率が高く、小型で高い信頼性を有する光レセプタクル及びそれを用いた光モジュールを提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の光レセプタクルは、中空筒状でフェルール挿入用の内孔を有し、径方向に弾性変形可能な割スリーブと、該割スリーブの内孔の一端部に挿入した光ファイバ内蔵フェルールとからなる光レセプタクルであって、上記割スリーブの光ファイバ内蔵フェルールを挿入した一端部外周に光ファイバ内蔵フェルールの軸方向の位置ずれを防止するストッパを備えた把持リングを嵌合したことを特徴とするものである。

【0012】また、本発明の光レセプタクルは、上記割スリーブの内孔に複数の突起を備えたことを特徴とするものである。

【0013】さらに、本発明の光レセプタクルを用いた光モジュールは、上記光レセプタクルの一端部に光素子を取納したケーシングを取り付けてなることを特徴とするものである。

【0014】本発明の光レセプタクルによれば、上記割スリーブの光ファイバ内蔵フェルールを挿入した一端部外周に光ファイバ内蔵フェルールの軸方向の位置ずれを防止するストッパを備えた把持リングを嵌合することから、光レセプタクルの他端よりプラグフェルールを挿入しても、光ファイバ内蔵フェルールに位置ずれが生じることはなく、プラグフェルールの光ファイバ及び光ファイバ内蔵フェルールの光ファイバの各端面での安定した結合効率を得ることができる。

【0015】また、本発明の光レセプタクルによれば、上記割スリーブの内孔に複数の突起を備えたことから、該突起が光ファイバ内蔵フェルールの外周面に当接して、上記把持リングを圧入する際の応力が突起から光ファイバ内蔵フェルールに伝わり、応力の加わる部分と加わらない部分が光ファイバ内蔵フェルールの円周に交互に均一に存在することから、光ファイバ内蔵フェルールの円周方向での応力は全体的に軽減され、応力の歪みが低減して光ファイバの破断を防止することができる。

【0016】さらに、本発明の光モジュールによれば、上記光レセプタクルの一端部に、光素子を取納したケーシングを取り付けてなることから、プラグフェルールの光ファイバ及び光ファイバ内蔵フェルールの光ファイバの各端面が接続損失の小さい結合が可能となり、高精度な光モジュールを得ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施形態を図によって説明する。

【0018】図1(a)は本発明の光レセプタクルの一実施形態を示す断面図であり、図1(b)は同図(a)

のX-X線における断面図である。

【0019】本発明の光レセプタクル1は、中空筒状で径方向に弾性変形可能であり、フェルール挿入用の内孔6aを有する割スリーブ6と、該割スリーブ6の内孔6aの一端部に挿入された光ファイバ内蔵フェルール7とからなり、上記割スリーブ6の一端部外周には、光ファイバ内蔵フェルール7の軸方向の位置ずれを防止するストッパ9を備えた把持リング5が嵌合されている。

【0020】なお、ここでは上記割スリーブ6の端部のうち、光ファイバ内蔵フェルール7が挿入保持された一端部を基端部とし、他端を先端部として説明する。

【0021】また、上記光レセプタクル1における割スリーブ6の内孔6aの先端部にはプラグフェルール2が保持され、プラグフェルール2の光ファイバ4と光ファイバ内蔵フェルール7の光ファイバ8とが、各々の端面において接触し光学的に接続され、光ファイバ内蔵フェルール7の光ファイバ8には、不図示の発光素子や受光素子が配置され、光ファイバ8を介してプラグフェルール2の光ファイバ3に光信号を伝送する仕組みである。

【0022】上記光レセプタクル1の割スリーブ6及び光ファイバ内蔵フェルール7は、ステンレス、りん青銅等の金属、エポキシ、液晶ポリマー等のプラスチック、アルミナ、ジルコニア等のセラミックスからなり、特に、ジルコニアセラミックスで形成することが好ましい。具体的には、 ZrO_2 を主成分とし、 Y_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 CeO_2 、 Dy_2O_3 等の少なくとも一種を安定化剤として含み、正方晶の結晶を主体とする部分安定化ジルコニアセラミックスを用いることが好ましく、このような部分安定化ジルコニアセラミックスは、優れた耐摩耗性を有するとともに、適度に弾性変形することから、耐湿性、耐温性、耐薬品性等が優れ、ヤング率が小さいため弾性変形しやすく、光ファイバ内蔵フェルール7の光ファイバ8及びプラグフェルール2の光ファイバ3との各端面の結合面が弾性変形して割スリーブ6がPC結合でき、接続損失を小さくすることができる。

【0023】上記割スリーブ6の基端部外周には、光ファイバ内蔵フェルール7を固定するストッパ9を有する把持リング5が圧入によって嵌合されており、割スリーブ6の端部の弾性変形を防止するとともに、ストッパ9によって光ファイバ内蔵フェルール7の基端部の端面を保持することから、割スリーブ6の先端部よりプラグフェルール3を挿入しても、上記ストッパ9によって光ファイバ内蔵フェルール7の軸方向の位置ずれを有効に防止する作用をなす。

【0024】また、上記把持リング5は、金属又はプラスチック製であることが望ましいが、特に圧入作業性や耐環境特性及び価格の観点からステンレス鋼を用いることが好ましく、把持リング5のストッパ9の内径は、光ファイバ内蔵フェルール7における光ファイバ8の直径より大きく開口していることが好ましく、光レセプタク

ルの一端部に取着される光素子からの光を効率よく受光することができる。

【0025】上記プラグフェルール2を挿入する際は、該プラグフェルール2を備えた光コネクタがバネ力によって6~10N程度の大きな荷重を印加しながら挿入される。そのため、光ファイバ内蔵フェルール7には、その軸方向に大きな荷重が印加されるが、上記ストッパ9によって位置ずれを有効に防止して、プラグフェルール2の光ファイバ3及び光ファイバ内蔵フェルール7の光ファイバ8の各端面を接続損失の少ない結合を行うことができる。

【0026】なお、上記把持リング5のストッパ9は、図1に示すように把持リング5と一体構造となっていることが好ましく、部品点数を削減することができ、組み立て工程を容易にすることができる。

【0027】また、図1(a)に示すように、上記把持リング5の端面から光ファイバ内蔵フェルール7の端面までの長さL3は、割スリーブ6内に挿入された光ファイバ内蔵フェルール7の長さL2の半分程度であることが好ましく、光ファイバ内蔵フェルール7の外径よりも、割スリーブ6の先端部に挿入されるプラグフェルール3の外径が大きい場合においても、プラグフェルール3が光ファイバ内蔵フェルール7の端面と接触する位置に確実に挿入でき、プラグフェルール2の光ファイバ3と光ファイバ内蔵フェルール7の光ファイバ8の端面をPC接続可能とすることができる。また、上記光ファイバ内蔵フェルール7の長さL2を短くすることによって、光レセプタクル1時体の小型化を満たすことができ、高密度な実装が可能となる。

【0028】なお、把持リング5の圧入の強さは6~10N程度である。

【0029】またさらに、上記割スリーブ6の内孔6aと、該内孔6aに挿入される光ファイバ内蔵フェルール7との接合部には接着剤層が形成されていることが好ましく、割スリーブ6と光ファイバ内蔵フェルール7との接着力を高めることによって、先端部に挿入されるプラグフェルール3の荷重によって光ファイバ内蔵フェルール7に位置ずれが生じるのを有効に防止することができる。

【0030】上記割スリーブ6の内孔6aには、図1(b)に示すように複数の突起6bが形成されていることが好ましく、該突起6bが光ファイバ内蔵フェルール7の外周面に当接して、上記把持リング5を圧入する際の応力が突起6bから光ファイバ内蔵フェルール7に伝わることになり、この応力の加わる部分と加わらない部分が光ファイバ内蔵フェルール7の円周方向に交互に均一に存在することになる。そのため、光ファイバ内蔵フェルール7の円周方向での応力は全体的に軽減され、応力の歪みが低減して光ファイバ8の破断を防止することができる。

【0031】また、上記突起6bは、割スリーブ6に光ファイバ内蔵フェルール7を挿入する際の接触抵抗を小さくして作業性を良好にできるとともに、割スリーブ6と光ファイバ内蔵フェルール7の間に隙間ができるために、ゴミ等を良好に排出することができる。

【0032】なお、上記突起6bは、割スリーブ6の内孔6aに均一な間隔で備えてあり、光ファイバ内蔵フェルール7を安定して保持するために3個以上備えることが好ましい。

【0033】さらに、上記割スリーブ6には、スリット6cが形成されていることから、光ファイバ内蔵フェルール7を挿入する際に、割スリーブ6の突起6bによって形成される内径を広げ、挿入を容易に行うことができる。スリット6c近傍の端面6dは、曲率半径0.02~0.2mm程度の曲面状としておくことによって欠け等を防止することができる。

【0034】またさらに、上記割スリーブ6の端面のエッジ部は、曲率半径0.02~0.2mm程度の曲面状としておけば、把持リング5の圧入をスムーズにし、欠け等の発生を防止することができる。

【0035】上記割スリーブ6の内孔6aの基端部には、エポキシ樹脂等の接着剤を介して光ファイバ内蔵フェルール7が挿入保持し、割スリーブ6の基端部外周に把持リング5及びストッパ9を圧入した後、全体をスリーブケース4の中に圧入または接着されてなる。

【0036】上記スリーブケース4は、割スリーブ6の外周を覆うように形成され、その先端4bにはテーパの付いたプラグフェルール2の挿入口4aが設けられている。また、上記スリーブケース4の先端部4bは比較的薄肉の中空円筒状であり、スリーブケース4の基端部4cは厚肉となっており、その内部には把持リング5及びストッパ9を嵌合する孔4dが形成され、さらに、把持リング5の先端部の端面を固定するための段4eが形成されている。把持リング5はスリーブケース4の孔4dより圧入又は接着により固定されている。

【0037】なお、スリーブケース4と割スリーブ6の把持リング5を嵌合する部分以外には、両者間に隙間が設けられており、割スリーブ6が弾性変形して径が大きくなってもスリーブケース4内に収納できるようになっている。

【0038】このようにして得られた光レセプタクル1の内孔6aの先端部にはプラグフェルール2が挿入保持され、プラグフェルール2の光ファイバ3と光ファイバ内蔵フェルール7側の光ファイバ8との各端面において接触して光学的に接続される。

【0039】上記プラグフェルール2の割スリーブ6への挿入長さL1は、光ファイバ内蔵フェルール7の挿入長さL2よりも長くしておくことから、プラグフェルール2の光ファイバ3の軸方向の傾きを小さくして、プラグフェルール2の光ファイバ3と光ファイバ内蔵フェ

ルール7における光ファイバー8の各端面同士の接触を強固に維持することができ、安定した光信号の伝達を行うことができる。

【0040】また、上記プラグフェルール2の外径は、光ファイバ内蔵フェルール7の外径よりも0.5～1.0mm小さくすることが好ましく、例えば、割スリーブ6の外径が2.492mmの場合、プラグフェルール2の外径は2.499±0.0005mm、光ファイバ内蔵フェルール7の外径は2.4995±0.0005mmとする。これによって、把持リング5によって光ファイバ内蔵フェルール7を保持した割スリーブ6の先端部にプラグフェルール3を挿入する際、スムーズに挿入することが可能となる。

【0041】さらに、上記プラグフェルール2の光ファイバ内蔵フェルール7との当接する端面は、当接時の接続損失を小さくするため曲率半径20mm程度の曲面状となっており、基端側の端面は反射光が光素子に戻ることを防止するために4～10°程度の角度の斜面としてある。

【0042】上述の光レセプタクル1を用いて光モジュールを構成する場合は、光レセプタクル1の光ファイバ内蔵フェルール7を備えた端面側に、光素子とレンズを備えたケーシングを接合し、光レセプタクル1の割スリーブ6内にプラグフェルール3を挿入し、光ファイバ4の端面と光ファイバ8の端面とを当接させ、光信号のやりとりを行うことができる。

【0043】このような光モジュールによれば、光ファイバ内蔵フェルール7を短くすることにより、光レセプ

タクルが短く、全体として小型の光モジュールとすることができる。

【0044】なお、本発明の光レセプタクルは上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内であれば種々の変更は可能であり、上述の実施形態では割スリーブ6全体をスリーブケース4にて覆ったが、図2に示すように、スリーブケース4の基端部にホルダ10を形成してもよく、この場合、ホルダ10を肉厚の部品で形成することによって、スリーブケース4を肉薄のものにでき、半導体部品やレンズ等との固定方法（溶接、接着、ロウ付等）を考慮することなく安価な材料を選ぶことができる。

【0045】

【実施例】次いで、本発明の実施例を説明する。

【0046】先ず、図1に示す本発明の光レセプタクル試料と、従来例として図5に示す光レセプタクル試料を各100個作製した。

【0047】なお、本発明の光レセプタクル試料及び従来例の光レセプタクル試料は、全て材質、寸法を同様に製作され、従来例の光レセプタクル試料における把持リングにはストッパが備えられていない。

【0048】そして、各試料の割スリーブの先端部にプラグフェルールより径の細いピンを挿入して、光ファイバ内蔵フェルールに荷重をかけて、押し出し試験を行った。

【0049】その結果を表1に示す。

【0050】

【表1】

押し出し荷重P (N)	本発明試料 (個)	従来例試料 (個)
$P > 2$	0	0
$2 \leq P < 3$	0	0
$3 \leq P < 4$	0	0
$4 \leq P < 5$	0	2
$6 \leq P < 7$	0	4
$7 \leq P < 8$	0	5
$8 \leq P < 9$	0	5
$9 \leq P < 10$	0	8

【0051】表1から明らかなように、従来例である光レセプタクル試料では、押し出し荷重が4Nで光ファイバ内蔵フェルールの位置ずれが生じ始め、8Nでは8個に位置ずれが生じた。

【0052】これに対し、本発明の光レセプタクル試料は、10Nの押し出し荷重をかけても光ファイバ内蔵フェルールの位置ずれが生じることはないことが判った。

【0053】

【発明の効果】本発明の光レセプタクルによれば、上記割スリーブの光ファイバ内蔵フェルールを挿入した一端部外周に光ファイバ内蔵フェルールの軸方向の位置ずれ

を防止するストッパを備えた把持リングを嵌合することから、光レセプタクルの他端よりプラグフェルールを挿入しても、光ファイバ内蔵フェルールに位置ずれが生じることはなく、プラグフェルールの光ファイバ及び光ファイバ内蔵フェルールの光ファイバの各端面での安定した結合効率を得ることができる。

【0054】また、本発明の光レセプタクルによれば、上記割スリーブの内孔に複数の突起を備えたことから、該突起が光ファイバ内蔵フェルールの外周面に当接して、上記把持リングを圧入する際の応力が突起から光ファイバ内蔵フェルールに伝わり、応力の加わる部分と加

わらない部分が光ファイバ内蔵フェルールの円周に交互に均一に存在することから、光ファイバ内蔵フェルールの円周方向での応力は全体的に軽減され、応力の歪みが低減して光ファイバの破断を防止することができる。

【0055】さらに、本発明の光モジュールによれば、上記光レセプタクルの一端部に、光素子を取納したケーシングを取り付けてなることから、プラグフェルールの光ファイバ及び光ファイバ内蔵フェルールの光ファイバの各端面が接続損失の小さい結合が可能となり、高精度な光モジュールを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の光レセプタクルの一実施形態を示す断面図であり、(b)は同図(a)のX-X線断面図である。

【図2】本発明の光レセプタクルの他の実施形態を示す断面図である。

【図3】従来の光レセプタクルを示す断面図である。

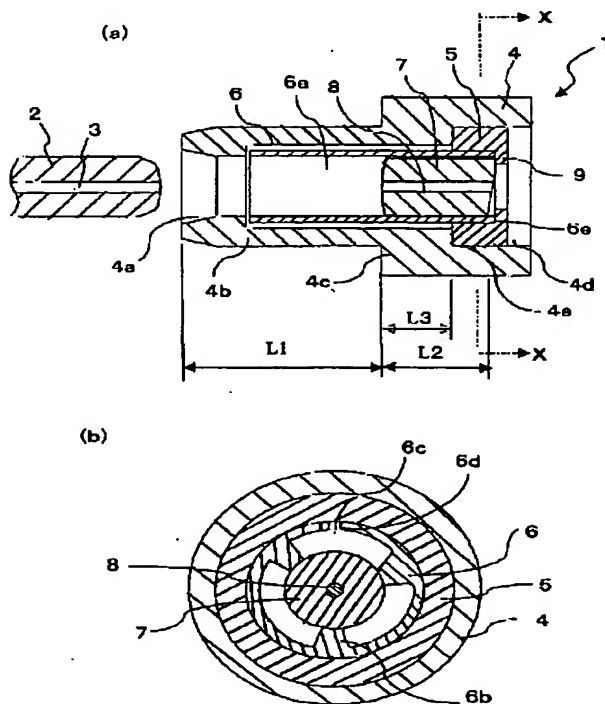
【図4】従来の光レセプタクルを示す断面図である。

【図5】従来の光レセプタクルを示す断面図である。

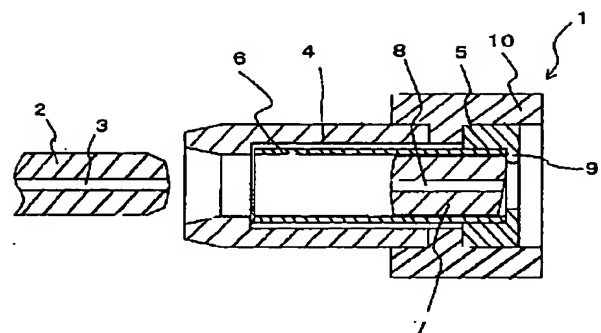
【符号の説明】

- 1：光レセプタクル
- 2：プラグフェール
- 3：光ファイバ
- 4：スリーブケース
- 4a：挿入口
- 4b：先端部
- 4c：基端部
- 4d：孔
- 4e：段
- 5：把持リング
- 6：割スリーブ
- 6a：内孔
- 6b：突起
- 6c：スリット
- 6d：端部
- 7：光ファイバ内蔵フェール
- 8：光ファイバ
- 9：ストップ
- 10：ホルダ

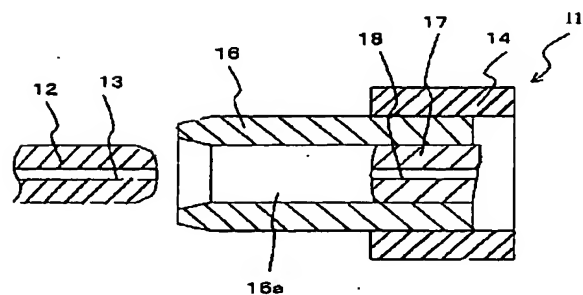
【図1】



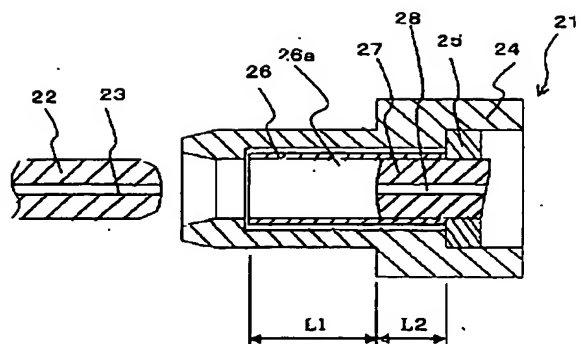
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

